

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-153749

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

G02B 27/02

G09F 9/00

G09G 3/00

H04N 5/64

(21)Application number : 08-313215

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.11.1996

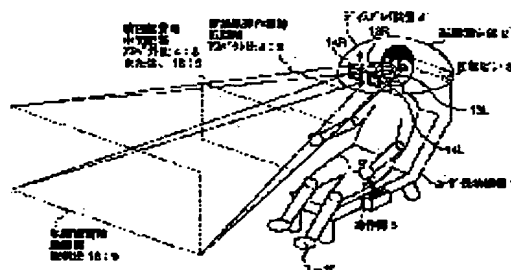
(72)Inventor : MATSUI TAKESHI
KAWAMURA AKIRA
HASHIMOTO SHUNICHI
TANAKA YOSHINORI

(54) DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a virtual image in a form suitable for video.

SOLUTION: When a video is a motion picture, a drama, etc., of a high-vision broadcast with a 16:9 aspect ratio, a large virtual image is formed on the display device 4 at a position which is, for example, approximately 15m far away from a user. When the video is a television signal of the NTSC system with a 4:3 aspect ratio, a virtual image of intermediate size is formed on the display device 4 at a relatively close position on, for example, approximately 3m. It is decided whether the video is one of the high-vision broadcast or NTSC system based on, for example, the synchronizing signal of the television signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.10.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-23882

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.11.2004

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-153749

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.⁴
G 0 2 B 27/02
G 0 9 F 9/00
G 0 9 G 3/00
H 0 4 N 5/64

識別記号
3 5 9
5 1 1

F I
G 0 2 B 27/02
G 0 9 F 9/00
G 0 9 G 3/00
H 0 4 N 5/64

Z
3 5 9 A
Z
5 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-313215
(22) 出願日 平成8年(1996)11月25日

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 松井 健
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 川村 彰
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 橋本 俊一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

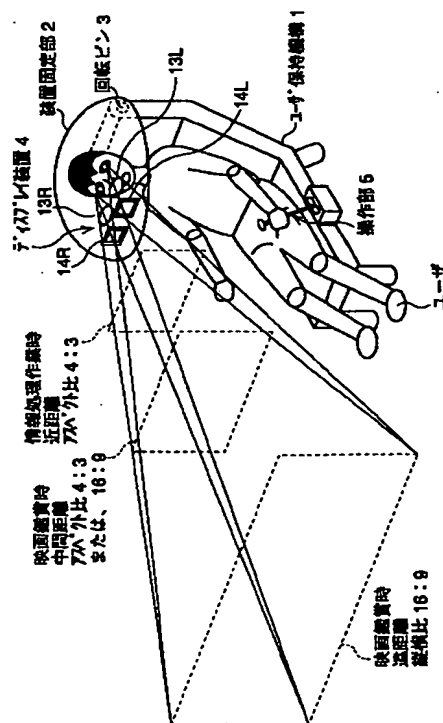
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および表示方法

(57) 【要約】

【課題】 映像に適した形で虚像を提供する。

【解決手段】 映像が、ハイビジョン放送による、アスペクト比が16:9の映画やドラマなどである場合、ディスプレイ装置4では、ユーザから、例えば15m程度の遠い位置に、大きな虚像が形成される。また、映像が、NTSC方式の、アスペクト比が4:3のテレビジョン信号のものである場合、ディスプレイ装置4では、ユーザから、例えば3m程度の比較的近い位置に、中間の大きさの虚像が形成される。映像が、ハイビジョン放送によるものか、またはNTSC方式のものであるかは、例えば、テレビジョン信号の同期信号に基づいて判定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像を表示する表示手段と、
前記表示手段に表示された映像を拡大することにより虚像を形成する拡大光学系と、
前記拡大光学系により形成される前記虚像の、ユーザからの距離を変化させる距離変化手段と、
前記映像に対応して、前記距離変化手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記映像の同期信号に対応して、前記距離変化手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記映像の内容に対応して、前記距離変化手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記拡大光学系により形成される前記虚像の、ユーザからの距離を変化させるときに操作される操作手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記拡大光学系は、ユーザの左眼と右眼とで観察される前記虚像を、空間上同一の位置に配置することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】 映像を表示する表示手段と、
前記表示手段に表示された映像を拡大することにより虚像を形成する拡大光学系とを備える表示装置の表示方法であって、
前記映像に対応して、前記拡大光学系により形成される前記虚像の、ユーザからの距離を変化させることを特徴とする表示方法。

【請求項 7】 映像を表示する表示手段と、
前記表示手段に表示された映像を拡大することにより虚像を形成する拡大光学系と、
前記拡大光学系により形成される前記虚像の大きさを变化させる大きさ変化手段と、
前記映像に対応して、前記大きさ変化手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記映像の同期信号に対応して、前記大きさ変化手段を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記映像の内容に対応して、前記大きさ変化手段を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 10】 前記拡大光学系により形成される前記虚像の大きさを变化させるときに操作される操作手段をさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 11】 前記拡大光学系は、ユーザの左眼と右眼とで観察される前記虚像を、空間上同一の位置に配置することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 12】 映像を表示する表示手段と、
前記表示手段に表示された映像を拡大することにより虚

像を形成する拡大光学系とを備える表示装置の表示方法であって、

前記映像に対応して、前記拡大光学系により形成される前記虚像の大きさを变化させることを特徴とする表示方法。

【請求項 13】 映像を表示する表示手段と、
前記表示手段に表示された映像を拡大することにより虚像を形成する拡大光学系と、
前記拡大光学系により形成される前記虚像の方向を変化させる方向変化手段と、
前記映像に対応して、前記方向変化手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 14】 前記制御手段は、前記映像の同期信号に対応して、前記方向変化手段を制御することを特徴とする請求項 13 に記載の表示装置。

【請求項 15】 前記制御手段は、前記映像の内容に対応して、前記方向変化手段を制御することを特徴とする請求項 13 に記載の表示装置。

【請求項 16】 前記拡大光学系により形成される前記虚像の方向を変化させるときに操作される操作手段をさらに備えることを特徴とする請求項 13 に記載の表示装置。

【請求項 17】 前記拡大光学系は、ユーザの左眼と右眼とで観察される前記虚像を、空間上同一の位置に配置することを特徴とする請求項 13 に記載の表示装置。

【請求項 18】 映像を表示する表示手段と、
前記表示手段に表示された映像を拡大することにより虚像を形成する拡大光学系とを備える表示装置の表示方法であって、
前記映像に対応して、前記拡大光学系により形成される前記虚像の方向を変化させることを特徴とする表示方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置および表示方法に関し、特に、映像の虚像の提供に際し、その虚像までの距離、大きさ、または方向を、映像に対応して変化させることにより、その映像に適した形で虚像を提供することができるようにする表示装置および表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 虚像を、ユーザに提供する表示装置として、例えば、HMD (Head Mounted Display) などが実現されている。

【0003】 ここで、虚像は、物体が、焦点距離よりレンズに近い位置にある場合に、その物体側にできるもので、その形成原理については、例えば、「レンズの科学入門 (上)」、小倉敏布、朝日ソノラマ社や、「光学」、村田和美、サイエンス社などに、その詳細が記載されている。

【0004】HMDは、例えば、図9に示すように、映像を拡大して虚像を形成するレンズと、そのレンズの焦点距離より近い位置に配置されたディスプレイパネル（例えば、液晶ディスプレイなど）を含んで構成される。ユーザは、HMDを頭部に装着し、ディスプレイパネルに表示された映像をレンズを介して見ることで、その虚像を観賞することができる。

【0005】なお、虚像を観賞することができる表示装置としては、HMDの他、例えば、HUD（Head Up Display）やビデオカメラなどがある。

【0006】但し、HUDでは、例えば、自動車の運転や、航空機の操縦などの何らかの作業をしながら、必要な情報が虚像で提供される。従って、HUDは、例えば、映画などの映像を、純粋に観賞する用途に適したものとはいえない。

【0007】また、ビデオカメラでは、例えば、図10に示すように、ビューファインダを覗くことにより、その内蔵するディスプレイパネルの表示が接眼レンズで拡大されて形成される虚像を見ることができる。しかしながら、ビューファインダでは、虚像を片眼でしか見ることができないため、ビデオカメラは、HUDと同様に、映画などの映像を、純粋に観賞する用途に適したものとはいえない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ユーザに虚像を観賞させる場合、例えば、虚像が形成されるユーザからの距離などは、映像によって変化させるのが好ましい。

【0009】即ち、例えば、NTSC方式のテレビジョン信号のように、アスペクト比が4：3の映像については、その虚像をユーザから近い位置に、また、例えば、いわゆるハイビジョン放送のテレビジョン信号のように、アスペクト比が16：9の横長の映像については、その虚像をユーザから遠い位置に、それぞれ形成した方が、ユーザに臨場感を感じさせることができ、さらに、虚像を観賞することによる疲労感も少なくなる。

【0010】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、映像に適した形で虚像を提供することができるようにするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の表示装置は、拡大光学系により形成される虚像の、ユーザからの距離を変化させる距離変化手段と、映像に対応して、距離変化手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0012】請求項6に記載の表示方法は、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の、ユーザからの距離を変化させることを特徴とする。

【0013】請求項7に記載の表示装置は、拡大光学系により形成される虚像の大きさを変化させる大きさ変化

手段と、映像に対応して、大きさ変化手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0014】請求項12に記載の表示方法は、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の大きさを変化させることを特徴とする。

【0015】請求項13に記載の表示装置は、拡大光学系により形成される虚像の方向を変化させる方向変化手段と、映像に対応して、方向変化手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0016】請求項18に記載の表示方法は、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の方向を変化させることを特徴とする。

【0017】請求項1に記載の表示装置においては、距離変化手段は、拡大光学系により形成される虚像の、ユーザからの距離を変化させ、制御手段は、映像に対応して、距離変化手段を制御するようになされている。

【0018】請求項6に記載の表示方法においては、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の、ユーザからの距離を変化させるようになされている。

【0019】請求項7に記載の表示装置においては、大きさ変化手段は、拡大光学系により形成される虚像の大きさを変化させ、制御手段は、映像に対応して、大きさ変化手段を制御するようになされている。

【0020】請求項12に記載の表示方法においては、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の大きさを変化させるようになされている。

【0021】請求項13に記載の表示装置においては、方向変化手段は、拡大光学系により形成される虚像の方向を変化させ、制御手段は、映像に対応して、方向変化手段を制御するようになされている。

【0022】請求項18に記載の表示方法においては、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の方向を変化させるようになされている。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用した虚像提供システムの一実施の形態の構成を示している。この虚像提供システムにおいては、臨場感ある虚像を、その映像に適した形で提供し、さらにユーザがリラックスした状態で観賞することができるようになされている。

【0024】即ち、ユーザ保持機構1は、ユーザを座った状態に保持する、例えば、椅子やソファなどで、ユーザは、そこに腰掛けることでリラックスした状態に保持されるようになされている。

【0025】さらに、ユーザ保持機構1の背もたれの上部には、ユーザがそこに座ったときに、そのユーザの頭部を覆うように構成された、例えば、半球状の装置固定部2が設けられている。この装置固定部2は、回転ピン3によってユーザ保持機構1に支持されており、さらに、この回転ピン3を中心として、上下方向に回転するようにするようになされている。なお、装置固定部2

は、上方向に回動したときは所定の位置で、また、下方向に回動したときは、ユーザ保持機構1に保持されているユーザの頭部に接触しないような位置で、それぞれロック（係止）されるようになされている。

【0026】従って、ユーザは、装置固定部2を上方向に回動することで、ユーザ保持機構9に容易に腰掛けることができる。また、ユーザ保持機構9から容易に立ち上がることができる。

【0027】装置固定部2の内部（内側）には、ディスプレイ装置4が組み込まれている。即ち、ディスプレイ装置4は、ユーザがユーザ保持機構1に保持された状態において、装置固定部2が下方向に回動されてロックされたときに、ユーザのほぼ前方（正面）に位置するように、装置固定部2の内部に組み込まれている。

【0028】ディスプレイ装置4は、映像を表示する、例えば液晶ディスプレイなどで構成される小型のディスプレイパネル14（14Lおよび14R）（表示手段）と、そのディスプレイパネル14に表示された映像を拡大することにより虚像を形成し、ユーザの左眼と右眼とで観察される虚像を、空間上同一の位置に配置する拡大光学系としてのレンズ13（13Lおよび13R）を有しており、これにより、ユーザに対して、所定の映像を拡大した虚像を提供するようになされている。

【0029】操作部5は、各種のボタンやレバーなどで構成され、システムに所定の処理を行わせるときに操作される。

【0030】即ち、例えば、装置固定部2は、ECD（Electrochromic Display）などの光の透過率が可変な素子（以下、適宜、透過率可変素子という）などで構成されており、あるいは、また、透明な部材に、液晶シャッタなどを組み込んで構成されており、この透過率可変素子や液晶シャッタなどを制御するときに、操作部5は操作される。従って、ユーザは、操作部5を操作することにより、装置固定部2の透過率を変化させ、これにより、外部の景色（状況）を見たり、あるいは、外部の景色が目に入らないようにすることなどができる。

【0031】また、操作部5は、ディスプレイ装置4によって形成される虚像の、ユーザからの距離、その大きさ、方向を設定するときなどにも操作される。

【0032】以上のように構成される虚像提供システムにおいては、例えば、ユーザがユーザ保持機構1に保持された状態で、操作部5を操作すると、例えば、図示せぬTV（Television）チューナで受信された、NTSC方式のテレビジョン信号や、ハイビジョン放送のテレビジョン信号、またはコンピュータが出力する映像信号などがディスプレイ装置4に供給され、それに対応する映像が、ディスプレイパネル14Lおよび14Rに表示される。

【0033】ディスプレイパネル14Lまたは14Rに表示された映像は、レンズ13Lまたは13Rによりそ

れぞれ拡大され、その拡大された映像としての光それぞれが、ユーザの左眼または右眼に入射する。これにより、ディスプレイパネル14Lまたは14Rに表示された映像の虚像が、ユーザの左眼または右眼でそれぞれ観察される。

【0034】このとき、ディスプレイ装置4では、そこに供給される映像に対応して、その虚像の、ユーザからの距離や大きさなどを変化させる。即ち、映像が、例えば、ハイビジョン放送による、アスペクト比が16:9の映画やドラマなどである場合、ディスプレイ装置4では、ユーザから、例えば15m程度の遠い位置に、大きな虚像が形成される。

【0035】また、映像が、例えば、NTSC方式の、アスペクト比が4:3のテレビジョン信号のものである場合、ディスプレイ装置4では、ユーザから、例えば3m程度の比較的近い位置に、中間の大きさの虚像が形成される。なお、このとき、ディスプレイ装置4には、いわゆるワイドテレビ（ワイドテレビジョン受像機）のように、映像のアスペクト比を、4:3から16:9に変化させて、その虚像を提供させるようにすることも可能である。

【0036】さらに、映像が、例えば、コンピュータなどの情報処理装置の出力画面である場合、ディスプレイ装置4では、ユーザから、例えば0.5m程度の非常に近い位置に、比較的小さい虚像が形成される。

【0037】以上のように、ユーザに対して、虚像が、その映像に適した形で提供される。

【0038】即ち、ハイビジョン放送による映画やドラマなどの映像については、その虚像を、ユーザから遠い位置に、かつ大きく形成することで、臨場感や、距離感、そして迫力のある映像を提供することができる。

【0039】また、NTSC方式の、アスペクト比が4:3のテレビジョン信号などの映像については、その虚像を、ユーザから比較的近い位置に、かつ中間の大きさに形成することで、ユーザが、視覚的に違和感を感じない映像を提供することができる。その結果、例えば、眼睛疲労の程度を低減することが可能となる。

【0040】さらに、コンピュータなどの情報処理装置の出力画面などの映像については、その虚像を、ユーザから非常に近い位置に、かつ比較的小さく形成することで、ユーザが、コンピュータなどの操作をしやすい映像を提供することができる。その結果、例えば、作業効率を向上させることが可能となる。

【0041】また、本実施の形態においては、ユーザは、ユーザ保持機構1に保持されているので、非常にリラックスした状態で、虚像を観賞することができる。

【0042】さらに、上述したように、ユーザは、操作部5を操作することで、その頭部を覆っている装置固定部2の透過率を変化させることができる。従って、例えば、透過率を低くした場合、外部からの光のほとんどが

遮断されるため、ユーザは、虚像空間に没頭することができる。また、透過率を高くした場合、ユーザは、周囲の状況を確認しながら、虚像を観賞すること、即ち、周囲の状況（景色）を、虚像に重ねて観察（確認）することができる。さらに、透過率を適切な値とすることで、明るさのバランスのとれた虚像と、外部の景色とを観察することができる。そして、この場合、ユーザは、外部が見えないことによる不安（閉塞感）を感じることなく、虚像を観賞することができる（ユーザに開放感を与えることができる）。一方、例えば、透過率を徐々に下げていった場合、ユーザは、現実の世界から虚像空間に没入していく感覚を享受することができる。

【0043】なお、装置固定部2の内部には、図示せぬスピーカが設けられており、そこに供給される映像に付随する音声がある場合には、その音声が発音から出力されるようになされている。

【0044】ここで、以下、音声についての説明は省略する。

【0045】次に、図2は、図1のディスプレイ装置4の光学系の構成例を示している。なお、図2は、ディスプレイ装置4を、ユーザ保持機構1に保持されたユーザの頭上から見た場合の構成例を示している。

【0046】図2の実施の形態では、ディスプレイ装置4は、映像を拡大することにより虚像を形成するための拡大光学系として、光軸の異なる左眼用の光学系である（を構成する）レンズ13Lと右眼用の光学系であるレンズ13Rとを有している。

【0047】即ち、レンズ13Rまたは13Lは、右眼または左眼に対して、ディスプレイパネル14Rまたは14Lに表示された映像を拡大することにより得られる虚像RまたはLをそれぞれ提供するための同一特性の凸レンズで、これらは同一平面上に配置されている。即ち、レンズ13Rおよび13Lは、その主平面どうしが一致するように配置されている。

【0048】ここで、図2において、O1またはO2は、レンズ13Rまたは13Lの主点をそれぞれ表しており、F1またはF2は、レンズ13Rまたは13Lの焦点をそれぞれ表している。また、Oは、主点O1とO2との間の中点を表している。

【0049】ディスプレイパネル14Rまたは14Lは、その中心点（例えば、ディスプレイパネル14R、

$$d1 = L/2 - L \times s1 / (2 \times f) \quad \dots (1)$$

但し、Lは、主点O1とO2との距離を表し、fは、レンズ13Lの焦点距離を表す。

$$1/f = 1/s1 - 1/s1' \quad \dots (2)$$

【0058】また、主点O2、中心点M1、M1'は、一直線上にあることから、次式が成立する。

$$s1/s1' = d1/d1' \quad \dots (3)$$

【0060】式(1)乃至(3)から、式

$$d1' = L/2 \quad \dots (4)$$

14Lが長方形状をしている場合において、その長方形の対角線の交点などが、中点Oと焦点F1またはF2それぞれとを結ぶ直線OF1またはOF2上にそれぞれ位置し、かつ両者が同一平面上に位置するように配置されている。

【0050】以上のように構成されるディスプレイ装置4によれば、ディスプレイパネル14Rまたは14Lに表示された映像が、レンズ13Rまたは13Lで拡大され、この拡大された映像に対応する光が右眼または左眼にそれぞれ入射することにより、その映像に対応する虚像が、右眼または左眼で観察される。即ち、レンズ13Rまたは13Lによって形成される虚像RまたはLが、右眼または左眼それぞれで観察される。

【0051】図2の構成によれば、右眼または左眼で観察される虚像は、別々の光学系であるレンズ13Rまたは13Lでそれぞれ形成されるが、これらの虚像は、3次元空間において、同一の位置に配置される。即ち、ユーザの左眼と右眼とで観察される虚像は、空間上同一の位置に配置される。

【0052】これは、次のような理由による。即ち、例えば、いま、主点O2からO1の方向をd軸とするとともに、レンズ13Lの光軸方向（主点O2から焦点F2の方向）をs軸とする。そして、ディスプレイパネル14Lの中心点をM1とし、そのsd平面における座標を(s1, d1)とするとともに、レンズ13Lが形成する虚像Lの中心点をM1'とし、そのsd平面における座標を(s1', d1')とする。さらに、焦点F1とF2との間の中点をO'とする。

【0053】この場合、上述したように、ディスプレイパネル14Rまたは14Lは同一平面内にあり、かつその中心点が、直線OF1またはOF2上にあるから、ディスプレイパネル14Rおよび14Lは、レンズ13Rおよび13Lの主平面（これも、上述したように同一平面内にある）から等距離にある。従って、虚像RおよびLも同一平面内にあるから、この虚像RおよびLの中心点が、いずれも、中点OとO'とを結ぶ直線OO'上にあるれば、虚像RおよびLは同一位置にあることになる。

【0054】そこで、いま、ディスプレイパネル14Lの中心点M1(s1, d1)は、直線OF2上にあることから、次式が成立する。

$$\dots (5)$$

【0056】一方、結像公式により、次式が成立する。

$$\dots (6)$$

【0059】

が得られる。

【0061】式(4)より、虚像Lの中心点M1'は、直線OO'上にある。

【0062】レンズ13Lが構成する光学系と、レンズ13Rが構成する光学系とは、直線OO'に対して対称であり、従って、虚像Rの中心点も、直線OO'上にある。

【0063】以上のように、虚像RおよびLは、同一平面内にあり、かつ、それらの中心点が、いずれも直線OO'上にあるので、虚像RおよびLは同一位置にあることになる。

【0064】従って、ユーザは、両眼の輻輳と調整を一致させた状態で、即ち、リラックスした状態で(無理なく)、虚像を観察することができる。

【0065】ディスプレイ装置4では、ディスプレイパネル14Rまたは14Lそれぞれは、その中心点が、直線OF1またはOF2上を、同一平面内に含まれるように同期して移動するようになされており、これにより、虚像RおよびLが形成される位置が、ユーザの近くから無限遠まで移動される(ユーザから虚像RおよびLまでの距離が変化される)。ディスプレイパネル14Rおよび14Lの移動は、例えば、ステッピングモータなどで構成される虚像距離制御用モータ25(図3、図5)により行われるようになされている。また、ディスプレイパネル14Rまたは14Lそれぞれは、焦点F1またはF2よりも、レンズ13R側または13L側の範囲を移動するようになされている。これは、前述したように、物体の虚像を観察するためには、その物体が、焦点距離よりレンズに近い位置にある必要があるからである。

【0066】なお、ディスプレイパネル14Lおよび14Rを、レンズ13Lおよび13Rに近い位置または遠い位置に移動することにより、虚像LおよびRは、ユーザから近い位置または遠い位置にそれぞれ移動する。

【0067】さらに、ユーザから虚像RおよびLまでの距離は、理論的には、レンズ13LおよびRと、ディスプレイパネル14LおよびRとの間の距離によって変化させることができるので、ディスプレイパネル14Lおよび14Rではなく、レンズ13Lおよび13Rを移動させることによって変化させることも可能である。

【0068】また、図2では、凸レンズであるレンズ13Lおよび13Rを拡大光学系として用いたが、ディスプレイ装置4は、凸レンズの他、例えば、凹面鏡などを用いて構成することも可能である。

【0069】さらに、図2では、左眼に観察させる虚像は、レンズ13Lおよびディスプレイパネル14Lによって、右眼に観察させる虚像は、レンズ13Rおよびディスプレイパネル14Rによって、それぞれ独立に形成される。従って、このディスプレイ装置4によれば、2次元の(平面的な)虚像の他、立体的な虚像も提供することが可能である。即ち、例えば、両眼視差を利用した

立体映像の左眼用の映像または右眼用の映像を、ディスプレイパネル14Lまたは14Rに表示することによって、ユーザには、立体的な虚像を提供することができる。

【0070】次に、図3は、ディスプレイ装置4の構成例を示す斜視図である。

【0071】レンズ13Lおよび13Rは、その光軸(主点)どうしの距離が、例えば、人間の左眼と右眼との平均的な距離となるような間隔で、底面パネル16に取り付けられている。底面パネル16は、左下のフレームスペース11Cと、右下のフレームスペース11Dとに固定されている。

【0072】また、これらのフレームスペース11Cおよび11Dの他、左上のフレームスペース11Aおよび右上のフレームスペース11Bを挟むように、正面パネル12および背面パネル15が設けられており、この正面パネル12と背面パネル15との間の上部中央には、虚像距離制御用モータ25を固定しているモータ取り付け部24が設けられ、正面パネル12および背面パネル15に固定されている。虚像距離制御用モータ25は、回転することにより、ネジの切っであるモータシャフト26を上下方向に移動させるようになされている。

【0073】なお、図3においては、正面パネル12、背面パネル15、および底面パネル16を透明にしてあるが、これは、ディスプレイ装置4の構成を図示するためであり、これらは、必ずしも、透明な部材で構成する必要はない。

【0074】正面パネル12と背面パネル15とに挟まれる空間には、ディスプレイパネル14Lおよび14Rが取り付けられたパネルホルダ18が設けられている。

【0075】即ち、パネルホルダ18は、パネル取り付け部19Lおよび19Rを有しており、このパネル取り付け部19Lまたは19Rに、ディスプレイパネル14Lまたは14Rが、その表示画面がレンズ13Lまたは13Rに対向するようにそれぞれ取り付けられている。そして、パネル取り付け部19Lまたは19Rは、パネルホルダ18のシャフト20Lまたは20Rに沿って、その左側または右側の所定の範囲を、水平方向(図3では、レンズ13Lおよび13Rの主平面と平行な方向)にそれぞれ移動することができるようになされている。

【0076】さらに、パネル取り付け部19Lまたは19Rの手前側には、ピン23Lまたは23Rがそれぞれ設けられており、このピン23Lまたは23Rは、正面パネル12に設けられたフレーム溝21Lまたは21Rにそれぞれ通されている。

【0077】ここで、フレーム溝21Lまたは21Rは、図2で説明した直線OF2またはOF1にそれぞれ沿って、左上がり(右下がり)の方向または右上がり(左下がり)の方向に設けられている。

【0078】背面パネル15にも、正面パネル12のフ

レーム溝21Lまたは21Rと同様に、フレーム溝22Lまたは22Rがそれぞれ設けられている。そして、パネル取り付け部19Lまたは19Rの奥側には、ピン23Lまたは23Rとそれぞれ同様にピン（図示せず）が設けられており、パネル取り付け部19Lまたは19Rに設けられたピンそれぞれは、背面パネル15のフレーム溝22Lまたは22Rに通されている。

【0079】従って、パネルホルダ18が全体として上方向に移動すると、パネル取り付け部19Lまたは19Rは、ピン23Lまたは23Rがフレーム溝21L（22L）または21R（22R）にそれぞれ沿って移動することにより、シャフト20Lまたは20Rに沿って、左または右にそれぞれ移動する。また、パネルホルダ18が全体として下方向に移動すると、パネル取り付け部19Lまたは19Rは、ピン23Lまたは23Rがフレーム溝21L（22L）または21R（22R）にそれぞれ沿って移動することにより、シャフト20Lまたは20Rに沿って、右または左にそれぞれ移動する。

【0080】その結果、パネルホルダ18の上下方向の移動に連動して、ディスプレイパネル14Lまたは14Rは、フレーム溝21L（22L）または21R（22R）にそれぞれ沿って移動、即ち、図2で説明したように直線OF2またはOF1上それぞれを、同一平面内に含まれるように移動する。

【0081】パネルホルダ18の中央には、中心板27が設けられており、この中心板27には、モータシャフト26の一端が取り付けられている。従って、パネルホルダ18は、モータシャフト26とともに上下する。即ち、虚像距離制御用モータ25が回転することで、ディスプレイパネル14Lまたは14Rは、直線OF2またはOF1上それぞれを、同一平面内に含まれるように移動する。

【0082】なお、図3の実施の形態では、ハーフミラー17が、背面パネルに対して斜めになるように、背面パネル15と底面パネル16との境界部分に固定されている。このハーフミラー17は、手前の面が反射面となっている。

【0083】以上のように構成されるディスプレイ装置4においては、ディスプレイパネル14Lまたは14Rに映像が表示され、レンズ13Lまたは13Rでそれぞれ拡大される。レンズ13Lまたは13Rで得られた拡大映像は、ハーフミラー17で反射され、ユーザの左眼または右眼にそれぞれ入射する。これにより、ユーザの眼球において、虚像が観察される。また、外部からの光は、ハーフミラー17の反射面と反対側の面を透過することにより、ユーザの左眼および右眼に入射し、これにより、ユーザの眼球において、外部の景色が観察される。

【0084】そして、虚像距離制御用モータ25が回転し、これにより、ディスプレイパネル14Lまたは14

Rが、直線OF2またはOF1上それぞれを移動することによって、ユーザが観察する虚像は、図1で説明したように、そのユーザから種々の距離に形成される。

【0085】なお、図3においては、レンズ13Lおよび13Rで得られた拡大映像を、ハーフミラー17で反射して、ユーザの眼球に入射させるようにしたが、ハーフミラー17を設けずに、レンズ13Lおよび13Rで得られた拡大映像を、直接、ユーザの眼球に入射させるようにすることも可能である。但し、この場合、ディスプレイパネル14Rおよび14Lが、ユーザの正面に位置することになる。従って、装置固定部2（図1）が光を透過しても、ディスプレイパネル14Rおよび14Lによって視野を遮られるため、その遮られた視野の範囲に相当する外部の状況（景色）を確認することは困難となる。

【0086】次に、図4は、虚像の大きさを可変にする原理を示している。

【0087】同図（A）に示すように、ディスプレイパネル14（14Lおよび14R）は、充分大きな表示領域を有するもので、そこに表示する映像の大きさを、同図（B）、（C）に影を付して示すように、大きくしたり、または小さくしたりすることで、虚像の大きさが変化されるようになされている。

【0088】以上のように、ディスプレイパネル14の位置を移動させるとともに（図3）、そこに表示する映像の大きさを変化させることで（図4）、図1で説明したように、ユーザに対して、虚像を、ユーザから適切な距離の位置に、かつ適切な大きさ（画角）で提供することが可能となる。

【0089】即ち、映像が、例えば、ハイビジョン放送によるものである場合、ディスプレイパネル14を、レンズ13から離れた位置に移動するとともに、その映像を、図4（B）に示したように、ディスプレイパネル14全体に表示すれば、図5に示すように、画角の広い、その横と縦との比が16：9の大きな虚像を形成することができる。また、映像が、例えば、NTSC方式のテレビジョン信号のものである場合、ディスプレイパネル14を、レンズ13に近い位置に移動するとともに、その映像を、図4（C）に示したように、ディスプレイパネル14の中央部分の一部に表示すれば、図5に示すように、画角の狭い、その横と縦との比が4：3の比較的小さな虚像を形成することができる。

【0090】次に、図6は、図1の虚像提供システムの電氣的構成例を示している。

【0091】映像信号処理用コンピュータ41（制御手段）は、映像信号を受信し、信号処理することにより、その映像信号が、例えば、ハイビジョン放送のもの、NTSC方式のテレビジョン信号、またはコンピュータの信号のうちのいずれであるかを認識するようになされている。そして、映像信号処理用コンピュータ41は、そ

の認識結果に対応して、形成する虚像の、ユーザからの距離を制御するための虚像距離信号またはその虚像の大きさを制御するための大きさ制御信号を生成し、虚像距離制御用コンピュータ42または表示制御部44に、それぞれ供給するようになされている。また、映像信号処理用コンピュータ41は、受信した映像信号を、表示制御部44に供給するようになされている。

【0092】なお、映像信号処理用コンピュータ41は、基本的には、受信した映像信号から、左眼用と右眼用のものを生成して出力するようになされているが、左眼用と右眼用とに区別されている映像信号を受信した場合には、それらの映像信号を、そのまま出力するようになされている。

【0093】虚像距離制御用コンピュータ42は、映像信号処理用コンピュータ41からの虚像距離信号を受信し、その虚像距離信号に対応して、モータ駆動回路43に与えるべき制御信号としての虚像距離制御信号を生成するようになされている。この虚像距離制御信号は、虚像距離制御用コンピュータ42からモータ駆動回路43に供給されるようになされている。

【0094】モータ駆動回路43は、虚像距離制御用コンピュータ42からの虚像距離制御信号にしたがって、虚像距離制御用モータ25（距離変化手段）を回転駆動するようになされている。さらに、モータ駆動回路43は、操作部5が操作されることにより供給される操作信号にもしたがって、虚像距離制御用モータ25を回転駆動するようになされている。なお、モータ駆動回路43は、虚像距離制御信号と操作信号との両方が供給された場合、そのうちの一方である、例えば、操作信号を優先させるようになされている。

【0095】表示制御部44（大きさ変化手段）（方向変化手段）は、映像信号処理用コンピュータ41から供給される大きさ制御信号にしたがって、同じく映像信号処理用コンピュータ41から供給される左眼用と右眼用の映像信号の横および縦の長さを制限し（拡大または縮小し）、ディスプレイパネル14Lと14Rにそれぞれ供給して表示させるようになされている。さらに、表示制御部44は、操作部5が操作されることにより供給される操作信号にもしたがって、映像信号を拡大または縮小するようになされている。なお、表示制御部44も、モータ駆動回路43と同様に、大きさ制御信号と操作信号との両方が供給された場合、そのうちの一方である、例えば、操作信号を優先させるようになされている。

【0096】次に、図7のフローチャートを参照して、その動作について説明する。なお、図7のフローチャートは、図6の映像信号処理用コンピュータ41の処理を示している。

【0097】映像信号処理用コンピュータ41は、映像信号を受信すると、ステップS1、S3、またはS5において、その映像信号が、NTSC方式のものか、ハイ

ビジョン放送によるものか、またはコンピュータの信号かどうかを判定し、ステップS2、S4、S6、S7において、その判定結果に対応した制御を行う。

【0098】ここで、ステップS1、S3、およびS5における判定は、例えば、映像信号に含まれる水平同期信号または垂直同期信号を検出し、その水平同期周波数または垂直同期周波数が何Hzであるかに基づいて行われる。

【0099】即ち、まず最初に、ステップS1において、受信した映像信号がNTSC方式のものかどうか判定される。ステップS1において、映像信号がNTSC方式のものであると判定された場合、ステップS2に進み、NTSC方式に対応する虚像距離信号または大きさ制御信号が、虚像距離制御用コンピュータ42または表示制御部44にそれぞれ出力されるとともに、左眼用および右眼用の映像信号が、表示制御部44に出力され、処理を終了する。

【0100】虚像距離制御用コンピュータ42は、現時点において虚像が形成される距離（以下、現在距離という）を認識しており、虚像距離信号を受信すると、虚像距離信号に対応する距離と、現在距離との差分を演算する。そして、その差分値が0でない場合、その差分値だけ、虚像を移動させるのに必要な、虚像距離制御用モータ25の回転量に対応する虚像距離制御信号を生成し、モータ駆動回路43に供給する。モータ駆動回路43では、虚像距離制御信号にしたがって、虚像距離制御用モータ25が回転駆動され、これにより、ディスプレイパネル14Lおよび14Rが、所定の位置（ユーザから、虚像距離信号に対応する距離だけ離れた位置）に移動される。

【0101】一方、表示制御部44では、大きさ制御信号にしたがって、左眼用または右眼用の映像信号が拡大または縮小され、ディスプレイパネル14Lまたは14Rにそれぞれ供給される。

【0102】これにより、虚像が、ユーザから、虚像距離信号に対応した距離だけ離れた位置に、かつ大きさ制御信号に対応した大きさに形成される。即ち、いまの場合、虚像距離信号および大きさ制御信号は、NTSC方式に対応したものであるから、図1で説明したように、虚像は、ユーザから比較的近い位置に、かつ中程度の大きさに形成される。

【0103】一方、ステップS1において、映像信号がNTSC方式のものでないと判定された場合、ステップS3に進み、映像信号がハイビジョン放送によるものかどうか判定される。ステップS3において、映像信号がハイビジョン放送によるものであると判定された場合、ステップS4に進み、ハイビジョン放送に対応する虚像距離信号または大きさ制御信号が、虚像距離制御用コンピュータ42または表示制御部44にそれぞれ出力されるとともに、左眼用および右眼用の映像信号が、表

示制御部44に出力され、処理を終了する。

【0104】この場合も、上述した場合と同様に、虚像が、ユーザから、虚像距離信号に対応した距離だけ離れた位置に、かつ大きさを制御信号に対応した大きさに形成される。即ち、いまの場合、虚像距離信号および大きさを制御信号は、ハイビジョン放送に対応したものであるから、図1で説明したように、虚像は、ユーザから遠い位置に、かつ大きく形成される。

【0105】また、ステップS3において、映像信号がハイビジョン放送によるものでないと判定された場合、ステップS5に進み、映像信号がコンピュータ用のものかどうか判定される。ステップS5において、映像信号がコンピュータ用のものであると判定された場合、ステップS6に進み、コンピュータに対応する虚像距離信号または大きさを制御信号が、虚像距離制御用コンピュータ42または表示制御部44にそれぞれ出力されるとともに、左眼用および右眼用の映像信号が、表示制御部44に出力され、処理を終了する。

【0106】この場合も、上述した場合と同様に、虚像が、ユーザから、虚像距離信号に対応した距離だけ離れた位置に、かつ大きさを制御信号に対応した大きさに形成される。即ち、いまの場合、虚像距離信号および大きさを制御信号は、コンピュータに対応したものであるから、図1で説明したように、虚像は、ユーザから非常に近い位置に、かつ小さく形成される。

【0107】そして、ステップS5において、映像信号がコンピュータ用のものでないと判定された場合、ステップS7に進み、デフォルトの虚像距離信号または大きさを制御信号が、虚像距離制御用コンピュータ42または表示制御部44にそれぞれ出力されるとともに、左眼用および右眼用の映像信号が、表示制御部44に出力され、処理を終了する。

【0108】なお、ここでは、デフォルトの虚像距離信号または大きさを制御信号は、例えば、NTSC方式に対応するものと同一にされており、従って、この場合、虚像は、ユーザから比較的近い位置に、かつ中程度の大きさに形成される。

【0109】以上のように、映像に適した形で虚像を提供するようにしたので、ユーザに臨場感を感じさせることができ、また、虚像を観賞することによる疲労感を低減することができる。

【0110】以上、本発明を、虚像を形成するディスプレイ装置4が、ユーザを保持するユーザ保持機構1と一体化した虚像提供システムに適用した場合について説明したが、本発明は、その他、例えば、HMDその他の虚像により映像を提供する装置に適用可能である。

【0111】なお、本実施の形態では、映像の同期信号に対応して、虚像が形成される距離や大きさを変化させるようにしたが、その他、これらの距離や大きさ（さらには、後述する虚像の方向）は、例えば、映像の内容に

対応して変化させるようにすることも可能である。即ち、例えば、映像をパターン認識（画像認識）などすることにより、映像が、風景または人物のうちのいずれを表示するものであるかを連続的に認識し、風景の場合には、遠い位置に大きな虚像を形成し、人物の場合には、比較的に近い位置に、ある程度の大きさの虚像を形成するようにすることなどが可能である。この場合、例えば、風景のシーンでは、その風景の虚像が、遠い位置に大きく形成され、ユーザに対して、その風景の中に、実際にいるかのような取り囲み感を与えることが可能となる。さらに、例えば、人物がアップで表示されているシーンでは、その人物の虚像が、比較的に近い位置に、ある程度の大きさで形成され、その人物の表情などを明確に確認することが可能となる。

【0112】また、虚像が形成される距離などは、映像のアスペクト比を検出し、その検出結果にしたがって変化させるようにすることなども可能である。即ち、例えば、アスペクト比が16:9の場合には、遠い位置に大きな虚像を形成し、4:3の場合には、比較的近い位置に中程度の大きさの虚像を形成するようにすることなどが可能である。

【0113】また、ディスプレイパネル14に表示させる映像は、全体的に拡大または縮小する他、その一部のみを拡大または縮小することが可能である。さらに、映像の横または縦方向のうちのいずれか一方のみを拡大または縮小し、これにより、映像のアスペクト比を所望の値に変換するも可能である。例えば、映像が風景を表示するものである場合、その横方向のみを拡大し、横長の虚像を形成することにより、ユーザに対して、上述したような取り囲み感を与えることができる。

【0114】また、本実施の形態では、虚像までの距離と、その大きさを、映像に対応して変化させるようにしたが、その他、例えば、虚像が形成される方向も、映像に対応して変化させることが可能である。これは、例えば、図8に示すように、ディスプレイパネル14に映像を表示する領域（同図において、斜線を付してある部分）の位置を、表示制御部44に変化させるようにすることによって実現することができる。

【0115】このように、虚像が形成される方向を、映像に対応して変化させるのは、例えば、何らかの作業をしながら、虚像を観賞する場合などに有用である。

【0116】具体的には、例えば、本発明を、HMDに適用した場合において、料理番組の虚像を観賞しながら、実際に料理を行うときには、虚像が形成される方向を、中央から、左上、右上、左下、または右下などに变化させることにより、ユーザは、虚像であるレシピなどを見ながら、正面方向において、確実に作業をすることが可能となる。即ち、虚像を、正面方向（中央）から移動させることによって、正面方向の視界が良くなり、安全、確実に作業をすることが可能となる。

【0117】なお、料理番組かどうかは、例えば、映像信号処理用コンピュータ41に、映像に、料理名などの文字が含まれるかどうかをパターン認識させることによって判断することが可能である。あるいは、また、映像に付随する音声を音声認識し、その音声認識結果に、料理名やその材料などが含まれるかどうかによって判断したり、さらに、番組のテレビジョン信号に、その番組の内容を表す情報を重畳して放送するようにし、その情報に基づいて判断したりすることなどが可能である。そして、料理番組である場合には、例えば、映像信号処理用コンピュータ41に、映像を、左上方向などの、ユーザの正面方向ではない方向に表示するように、表示制御部44を制御させるようにすれば良い。

【0118】また、本実施の形態では、映像に対応して、虚像までの距離などを変化させるようにしたが、これは、上述したように、ユーザが、操作部5を操作することにより変化させることも可能である。

【0119】さらに、映像と、その虚像が形成される距離などとの関係は、図1で説明したものに限定されるものではない。

【0120】

【発明の効果】請求項1に記載の表示装置および請求項6に記載の表示方法によれば、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の、ユーザからの距離が変化される。また、請求項7に記載の表示装置および請求項12に記載の表示方法によれば、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の大きさが変化される。さらに、請求項13に記載の表示装置および請求項18に記載の表示方法によれば、映像に対応して、拡大光学系により形成される虚像の方向が変化される。従って、映像に適した形で虚像を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した虚像提供システムの一実施の形態の外観を示す図である。

【図2】図1のディスプレイ装置4の光学系の構成例を示す図である。

【図3】図1のディスプレイ装置4の構成例を示す斜視図である。

【図4】虚像の大きさを可変にする原理を説明するための図である。

【図5】虚像の大きさを可変にする原理を説明するための図である。

【図6】図1の虚像提供システムの電氣的構成例を示すブロック図である。

【図7】図6の映像信号処理用コンピュータ41の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】虚像が形成される方向を変化させる方法を説明するための図である。

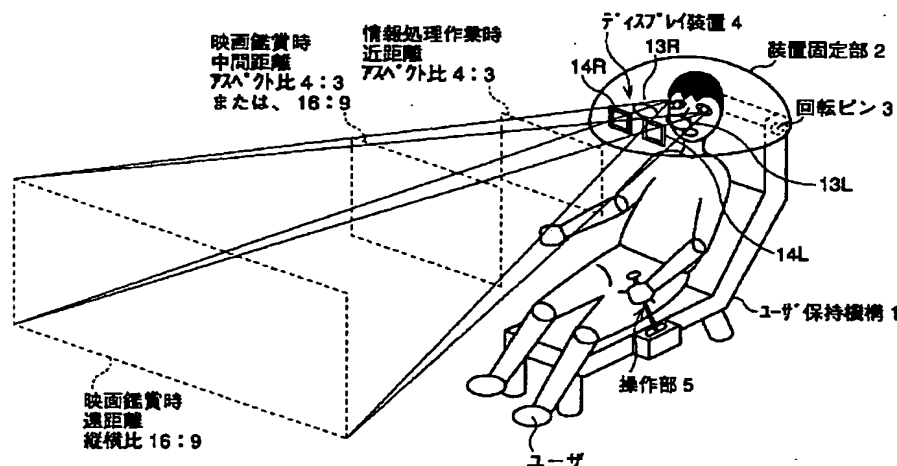
【図9】HMDシステムの一例の構成を示す図である。

【図10】ビデオカメラの一例の構成を示す図である。

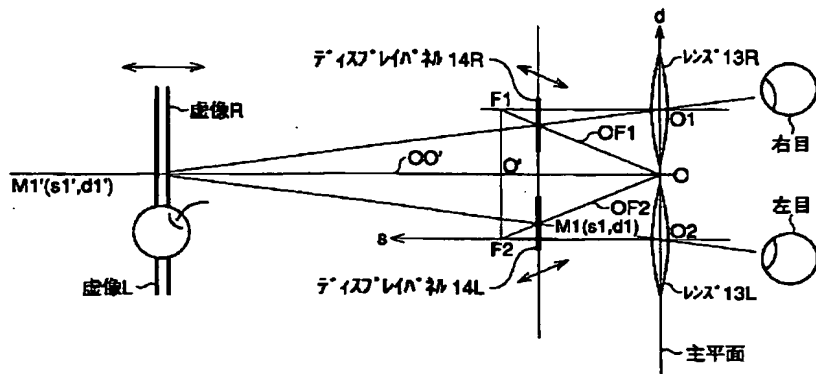
【符号の説明】

1 ユーザ保持機構, 2 装置固定部, 3 回転ピン, 4 ディスプレイ装置, 5 操作部, 11A乃至11D フレームスペーサ, 12 正面パネル, 13L, 13R レンズ, 14L, 14R ディスプレイパネル, 15 背面パネル, 16 底面パネル, 17 ハーフミラー, 18 パネルホルダ, 19L, 19R パネル取り付け部, 20L, 20R シャフト, 21L, 21R, 22L, 22R フレーム溝, 23L, 23R ピン, 24 モータ取り付け部, 25 虚像距離制御用モータ, 26 シャフト, 27 中心板, 41 映像信号処理用コンピュータ, 42 虚像距離制御用コンピュータ, 43 モータ駆動回路, 44 表示制御部

【図1】

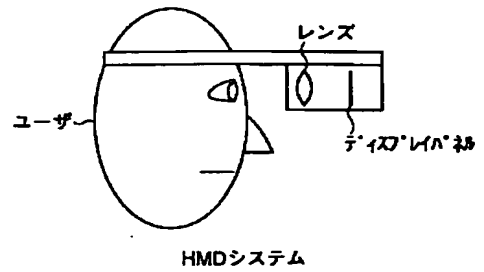


【図2】

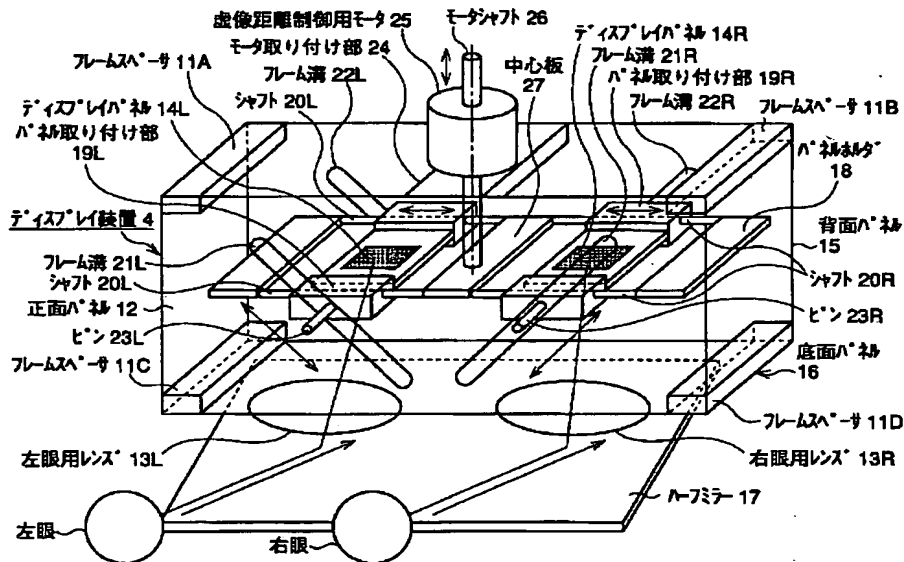


基本光学系(ディスプレイ装置4の光学系)

【図9】

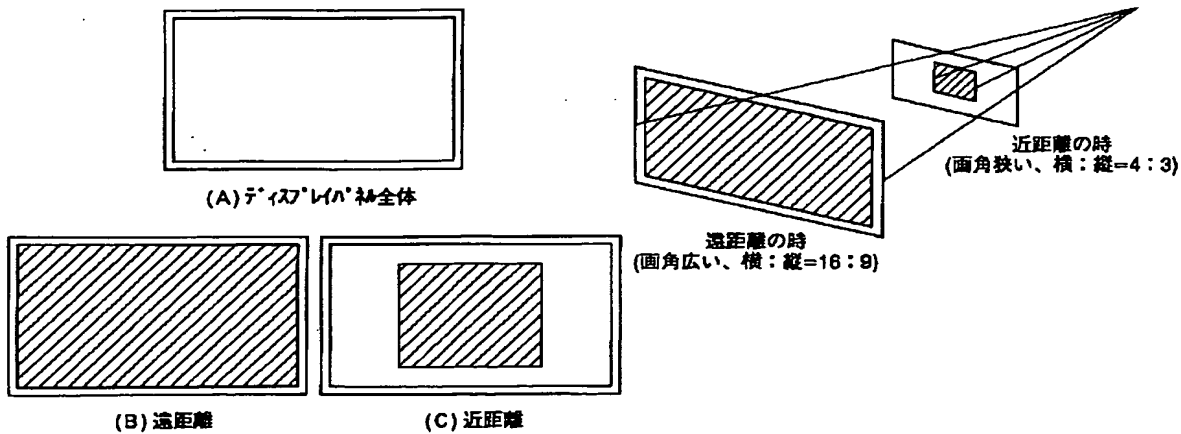


【図3】

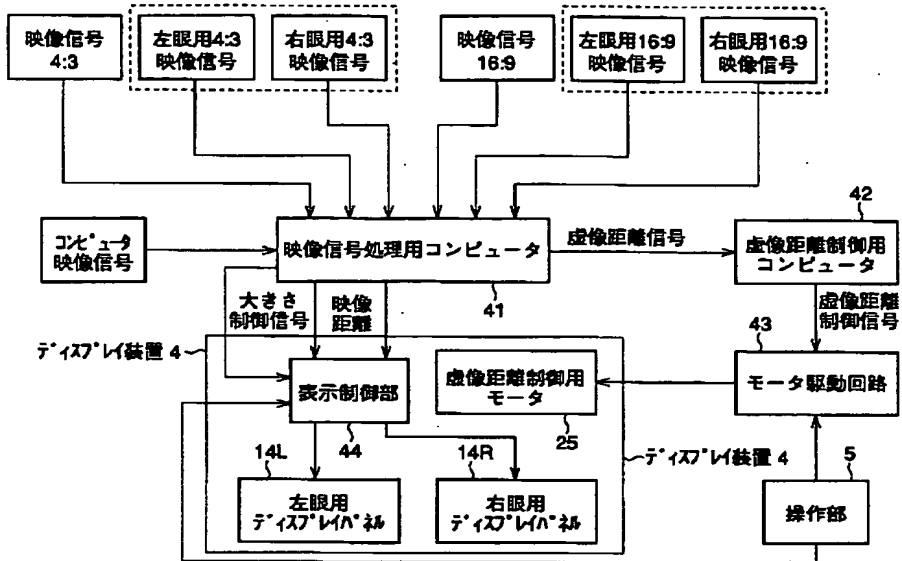


【図4】

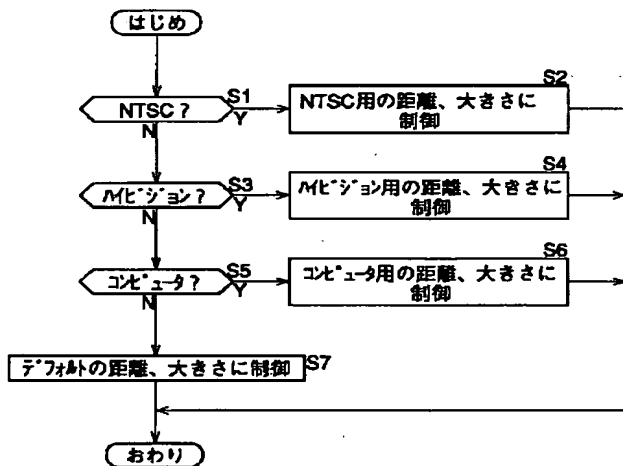
【図5】



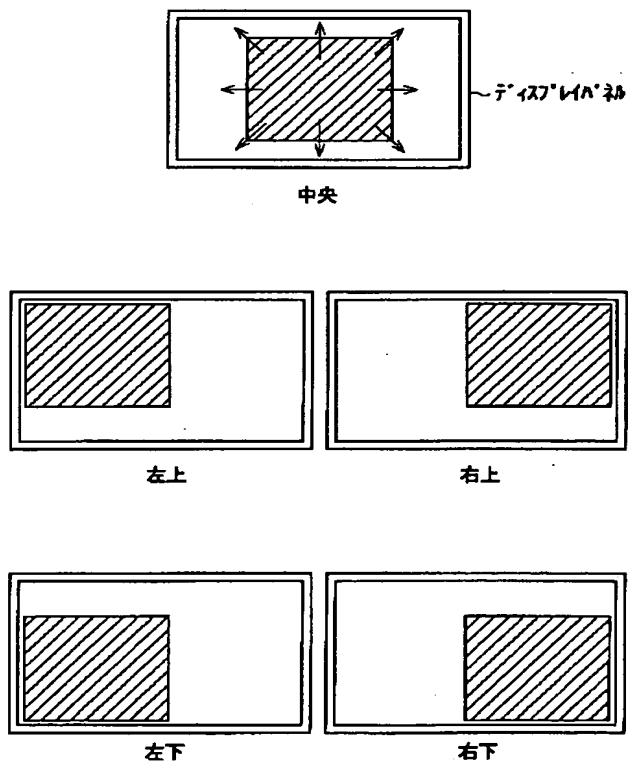
【図6】



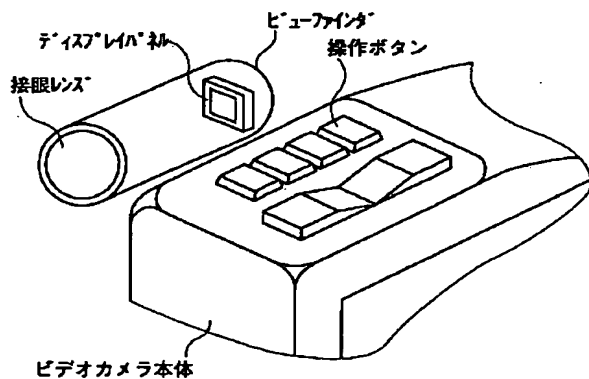
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 田中 義禮

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内